

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2001年 1月29日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2001-020015

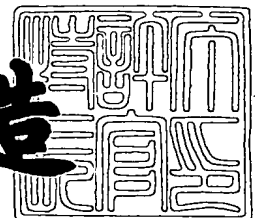
出 願 人  
Applicant(s):

富士写真フイルム株式会社

2001年10月19日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3091380

【書類名】 特許願

【整理番号】 FJ00008JP1

【提出日】 平成13年 1月29日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B29C 65/08  
G11B 23/087  
G01B 11/00

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県小田原市扇町2丁目12番1号  
富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 北村 幸太

【特許出願人】

【識別番号】 000005201

【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064414

【弁理士】

【氏名又は名称】 磯野 道造

【電話番号】 03-5211-2488

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 015392

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0016369

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光センサの調整方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被検出物に向かって発光する発光手段と、この発光した光を受光する受光手段とを備える光センサの位置を調整する光センサの調整方法において、

前記発光手段から発光した光の一部を遮光する調整用部材を設け、前記受光手段で受光した光で前記調整用部材による受光像を形成する光センサの調整方法であって、

発光方向に対して垂直な軸回りに前記発光手段と前記受光手段とを移動し、この移動によって変化する前記受光像に基づいて前記発光手段と前記受光手段との位置を調整する第 1 調整工程と、

発光方向に対して平行な軸回りに前記発光手段と前記受光手段とを移動し、この移動によって変化する前記受光像に基づいて前記発光手段と前記受光手段との位置を調整する第 2 調整工程と、

を含むことを特徴とする光センサの調整方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光センサの検出精度を維持するために、光センサと被検出物との位置関係を調整する光センサの調整方法に関する。

【0002】

【従来技術】

光センサは、発光素子および受光素子を備え、発光素子で発光した光の変化を受光素子で受光することによって発光素子と受光素子との間に位置する被検出物の変化を検出する。例えば、透過型光センサは、被検出物を挟んで発光素子と受光素子とを配置し、発光素子から被検出物に向かって発光し、被検出物によって一部または全部が遮光された光を受光素子で受光する。そして、透過型光センサは、遮光された部分の変化に基づいて、被検出物の情報を検出する。このような

透過型光センサとしては、例えば、超音波溶着機の受け台に載置された磁気テープカートリッジのリールの面振れ測定に利用される透過型レーザセンサがある。

## 【 0 0 0 3 】

磁気テープカートリッジのリールは、磁気テープが巻き取られる軸と一方のフランジが一体となったリールハブと他方のフランジとが超音波溶着機によって溶着されることにより形成されている。リールのフランジは磁気テープを精度良く巻き取るためのガイドとして機能するものであるから、一方のフランジと他方のフランジとの平行度が一定以上の精度を有する必要がある。例えば、100mmの直径のリールでは、フランジの面振れが0.18mmのレンジに収まる必要があるとされている。仮に、両フランジ間の寸法のぶれが大きいと、巻取りの不良が起こり、磁気テープの端の方が傷ついたり、最悪の場合、記録不良や磁気テープが絡まることも考えられた。そこで、透過型レーザセンサを利用して、リールの面振れ測定を行っている。

## 【 0 0 0 4 】

この透過型レーザセンサは、超音波溶着機の受け台に載置されたリールを側方から挟みこむ位置に発光素子と受光素子とが配置されている。この際、レーザ光の発光方向が受け台の受け面に平行かつ受光像の中心軸が受け台の受け面に垂直となるように、発光素子と受光素子との位置が受け台に対して規定される。そして、前記した発光素子は、リールを載せた受け台が回転中に、一方のフランジと他方のフランジを含む領域にレーザ光を発光する。すると、受光像はフランジの部分が影となり、透過型レーザセンサはリールの全周における受光像の影の変化によってリールの面振れを検出する。

## 【 0 0 0 5 】

## 【発明が解決しようとする課題】

ところで、従来の透過型レーザセンサの場合、発光素子および受光素子は、一度配置されるとその位置に固定され、位置が調整されなかった。しかし、超音波溶着機に設けられた透過型レーザセンサの場合、超音波溶着機の振動等によって、発光素子や受光素子の位置が受け台に対してずれたりする場合がある。つまり、レーザ光の発光方向が受け台の受け面に平行でなくなったり、受光像の中心軸

が受け台の受け面に垂直でなくなったりする。したがって、この場合、受け台に載置されたリールのフランジと発光素子および受光素子との位置関係が、発光素子および受光素子が固定された時から変化する。その結果、透過型レーザセンサで検出した面振れとリールの実際の面振れとにずれが生じ、検出精度が低下する。

#### 【 0 0 0 6 】

そこで、本発明の課題は、検出精度を維持できる光センサの調整方法を提供することにある。

#### 【 0 0 0 7 】

##### 【課題を解決するための手段】

前記課題を解決した本発明に係る光センサの調整方法は、被検出物に向かって発光する発光手段と、この発光した光を受光する受光手段とを備える光センサの位置を調整する光センサの調整方法において、前記発光手段から発光した光の一部を遮光する調整用部材を設け、前記受光手段で受光した光で前記調整用部材による受光像を形成する光センサの調整方法であって、発光方向に対して垂直な軸回りに前記発光手段と前記受光手段とを移動し、この移動によって変化する前記受光像に基づいて前記発光手段と前記受光手段との位置を調整する第1調整工程と、発光方向に対して平行な軸回りに前記発光手段と前記受光手段とを移動し、この移動によって変化する前記受光像に基づいて前記発光手段と前記受光手段との位置を調整する第2調整工程とを含むことを特徴とする。

#### 【 0 0 0 8 】

この光センサの調整方法によれば、発光された光を調整用部材によって遮光あるいは反射することで、その光を受光手段で受光して調整用部材による受光像を形成する。そして、第1調整工程において、受光像の変化によって調整用部材の厚さの変化を検知し、調整用部材に対する発光手段および受光手段の発光方向に対して垂直な軸回りの位置を調整する。次に、第2調整工程において、受光像の変化によって調整用部材の端位置の変化を検知し、調整用部材に対する発光手段および受光手段の発光方向に対して平行な軸回りの位置を調整する。

#### 【 0 0 0 9 】

## 【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、本発明に係る光センサの調整方法の実施の形態について説明する。

## 【0010】

本発明に係る光センサの調整方法は、まず、第1調整工程によって、受光像における調整用部材の厚さが基準厚さとなるように、発光手段と受光手段との相対的な高さ位置を調整する。次に、この光センサの調整方法では、第2調整工程によって、受光像における調整用部材の端位置が基準位置となるように、調整用部材に対する発光手段および受光手段の傾きを調整する。

## 【0011】

本実施の形態では、本発明に係る光センサの調整方法を、磁気テープカートリッジのリール（被検出物）の面振れを検出する透過型レーザセンサ（光センサ）の発光部（発光手段）と受光部（受光手段）の位置調整方法に適用する。本実施の形態に係る透過型レーザセンサは、超音波溶着機の受け台に載置されたリールを挟む位置に発光部と受光部とを連結部上に配設し、この連結部を2つの軸回りに回転可能なスイベルステージで支持する。また、本実施の形態では、磁気テープカートリッジのリールと同程度の厚さと直径を有しかつ所定の平面度を有する円盤治具を調整用部材とし、発光部と受光部の位置を調整する際に円盤治具を超音波溶着機の受け台に載置する。そして、本実施の形態に係る透過型レーザセンサの位置調整方法では、受光像における円盤治具の厚さを基準円盤厚さに調整するレベル調整工程（第1調整工程）と受光像における円盤治具の上面の位置を基準ゼロ点位置に調整するゼロ点調整工程（第2調整工程）とによって、発光部と受光部の位置を調整する。

## 【0012】

ここで、本実施の形態に係る位置調整方法を説明する上で理解しやすくするために、位置調整方法とは直接関係はないが、磁気テープカートリッジのリールRおよび超音波溶着機10について説明しておく。

## 【0013】

図6を参照して、磁気テープカートリッジのリールRについて説明する。図6

は、磁気テープカートリッジのリールRの分解斜視図である。

リールRは、上リールRaと下リールRbとが溶着されて構成される。なお、上リールRaは、磁気テープカートリッジに組み上げられた時に上側になるリールであるが、超音波溶着機10（図1参照）で溶着される時には下側となるため、下側に図示している。

なお、本実施の形態では、リールRが被検出物に相当する。

#### 【0014】

上リールRaは、磁気テープが巻回される有底円筒状を成したリールハブRcと、リールハブRcの上端外周から径方向に張り出したフランジ部Rdから主として構成され、これらが樹脂により一体成形されている。リールハブRcの円筒部分Rfは、その下方が一段細い円筒であり、その段差の側壁部分が溶着用当接部Rgとなっている。また、リールハブRcの有底凹部は、上方側（図6における下方側）が開放されている。

#### 【0015】

下リールRbは、中心部に上リールRaのリールハブRcの下端部が挿通される円形の開口Riが形成された円盤形状である。下リールRbの開口Riの縁部の上面（図6における下方側）には、溶着用リブRjがほぼ全周にわたって突設されている。また、下リールRbの開口Riの縁部の下面（図6における上方側）には、溶着用ホーン12aが当接して超音波の振動を受けるとともに（図1参照）、溶着用リブRjに圧力を与えることができるように環状リブRkが突設されている。

#### 【0016】

図1および図6を参照して、超音波溶着機10について説明する。図1は、透過型レーザセンサ1と超音波溶着機10との関係を示す斜視図である。

#### 【0017】

超音波溶着機10は、超音波を発生させて上リールRaと下リールRbを溶着し、リールRを形成する。そのために、超音波溶着機10は、主に、受け台11、溶着機本体12および制御装置（図示せず）を備える。受け台11は、超音波溶着機10の基盤（図示せず）上の中央に設置されたテーブル（図示せず）上に

載置される。受け台 11 の上方には溶着機本体 12 が配設され、この溶着機本体 12 の下端部には溶着用ホーン 12a が受け台 11 に向かって取り付けられる。

#### 【0018】

受け台 11 は、被溶着側のワークである上リール R a が載置される溶着のための支持台であるとともに、透過型レーザセンサ 1 によってリール R の面振れ測定を行う際の測定台でもある。受け台 11 は、面振れ測定を行う際に回転する回転台 11a と前記したテーブルに固定されて回転台 11a を支持する固定台 11b からなる。回転台 11a は、その下部に固定台 11b 上で摺動回転可能な有底円筒状の座体 11c を有し、この座体 11c が上リール R a のフランジ部 R d を支持して溶着時の荷重を受ける。また、回転台 11a は、座体 11c の筒内に位置決め筒 11d が内挿され、この位置決め筒 11d がリールハブ R c の内筒面と嵌合して位置決めを行う。そして、受け台 11 は、ステッピングモータ（図示せず）が接続され、面振れ測定時には制御装置からの指令信号により、回転台 11a が固定台 11b 上で回転する。

#### 【0019】

溶着機本体 12 は、駆動装置（図示せず）に接続されて上下移動が可能であり、制御装置からの指令信号により降下、加圧、超音波の発生および上昇が可能になっている。溶着用ホーン 12a は、受け台 11 との間でリール R を挟みこみ、超音波を発して被溶着側の上リール R a と溶着側の下リール R b を振動させて摩擦熱により溶着する。また、溶着用ホーン 12a は、下リール R b の環状リブ R k と当接するような直径を有している。

#### 【0020】

それでは、図 1 および図 6 を参照して、面振れ測定に利用される透過型レーザセンサ 1 および反射型レーザセンサ 6 について説明する。

#### 【0021】

透過型レーザセンサ 1 について説明する。

透過型レーザセンサ 1 は、主に、発光部 2、受光部 3、連結部 4、スイベルステージ 5 およびコントローラ 7 から構成される。透過型レーザセンサ 1 は、受け台 11 に載置されたリール R を挟む位置かつ発光部 2 から発したレーザ光が下リ



ールR bおよび上リールR aのフランジ部R dに当たる位置に発光部2と受光部3とが配置される。そして、透過型レーザセンサ1は、受け台11上で回転しているリールRに向けてレーザ光を発し、下リールR bおよびフランジ部R dの影の変化によってリールRの面振れを測定する。

なお、本実施の形態では、透過型レーザセンサ1が光センサに相当し、発光部2が発光手段に相当し、受光部3が受光手段に相当する。

#### 【0022】

また、透過型レーザセンサ1は、受け台11ひいては受け台11に載置されたリールRに対して発光部2および受光部3の位置調整を可能とするために、発光部2と受光部3を連結部4上に配置するとともに連結部4をスイベルステージ5によって2つの軸回りに回転できる構成である。そして、透過型レーザセンサ1は、定期的に、オペレータによって発光部2および受光部3の位置が調整される。

#### 【0023】

発光部2について説明する。

発光部2は、可視光半導体レーザ発振器（図示せず）を備え、受光部3に向かってレーザ光を発する。発光部2では、可視光半導体レーザ発振器から出射されたレーザ光を多面体の回転ミラー（図示せず）で振り、レンズ（図示せず）で平行光としてワークを走査する。また、発光部2は、コントローラ7に接続され、コントローラ7に制御される。

#### 【0024】

受光部3について説明する。

受光部3は、フォトダイオード等の受光素子を備え、発光部2から発せられたレーザ光を受光する。受光部3では、発光部2からのレーザ光を集光レンズ（図示せず）で受光素子に集光し、レーザ光を受光素子で検知して電気信号に変換する。また、受光部3は、発光部2を介してコントローラ7に接続され、電気信号をコントローラ7に送信する。

#### 【0025】

連結部4について説明する。

連結部4は、板形状であり、所定の平面度（例えば、 $\pm 5 \mu\text{m}$ 程度）を有する。連結部4の上面には、発光部2の発光する側の面2aと受光部3の受光する側の面3aとが相対して平行となるように、発光部2と受光部3とが両端に各々固定される。そして、連結部4は、発光部2と受光部3との中央にリールRが位置し、かつ発光部2から発したレーザ光が下リールRbおよび上リールRaのフランジ部Rdに当たる位置に配置される。したがって、発光部2と受光部3とは、連結部4に固定されることによって、その位置関係において平行度が確保される。また、連結部4は、その下面中央がスイベルステージ5によって支持され、このスイベルステージ5によって2つの軸回りに回転可能となる。したがって、連結部4が回転すると、発光部2および受光部3も回転移動する。

## 【0026】

図2も参照して、スイベルステージ5について説明する。なお、図2は、スイベルステージ5の説明図であり、(a)は斜視図、(b)は正面図であり、(c)は右側面図である。

## 【0027】

スイベルステージ5は、連結部4を2つの軸回りに回転移動する手動式の精密ステージである。この2つの軸の一方の軸は、発光部2と受光部3との間の中央の下方側に位置し、発光部2からのレーザ光の発光方向に対して垂直な軸（以下、垂直軸と記載する）Aである。したがって、スイベルステージ5によって垂直軸A回りに連結部4を回転させると、発光部2と受光部3とが上下逆方向に同一量回転移動する。他方の軸は、発光部2および受光部3の幅方向の中央の下方側に位置し、発光部2からのレーザ光の発光方向に対して平行な軸（以下、平行軸と記載する）Bである。したがって、スイベルステージ5によって平行軸B回りに連結部4を回転させると、発光部2および受光部3が平行軸B回りに同方向に同一量回転移動する。そのために、スイベルステージ5は、主に、第1基準ステージ5a、第1移動ステージ5b、第2基準ステージ5cおよび第2移動ステージ5dを備える。なお、垂直軸Aと平行軸Bとは、同一水平面内に位置する。

## 【0028】

第1基準ステージ5aは、第1移動ステージ5bの移動の基準となるステージ

であり、前記した位置に連結部 4 が配置されるように、超音波溶着機 10 のテーブル（図示せず）上に固定される。第 1 基準ステージ 5 a の上端部には、第 1 移動ステージ 5 b と係合するレール部 5 e を備え、このレール部 5 e に沿って第 1 移動ステージ 5 b が移動する。レール部 5 e は、図 2 の（b）に示すように垂直軸 A を中心とする円弧形状（スイベルステージ 5 を正面視）であり、第 1 移動ステージ 5 b が円弧移動するように案内する。第 1 基準ステージ 5 a の一側面（第 1 移動ステージ 5 b の移動方向に対して垂直な面）には、第 1 移動ステージ 5 b を移動させるためのねじ機構（図示せず）に連結した第 1 移動ハンドル 5 f を備え、この第 1 移動ハンドル 5 f の回転によって第 1 移動ステージ 5 b を円弧移動する。第 1 移動ハンドル 5 f は、両方向に回転可能であり、例えば、一回転すると第 1 基準ステージ 5 a に対して第 1 移動ステージ 5 b が 1. 2° 分円弧移動する。第 1 基準ステージ 5 a の他側面（第 1 移動ステージ 5 b の移動方向に対して平行な面）には、第 1 固定ハンドル 5 g を備え、この第 1 固定ハンドル 5 g によって第 1 基準ステージ 5 a に対して第 1 移動ステージ 5 b を固定する。

## 【0029】

第 1 移動ステージ 5 b は、第 1 基準ステージ 5 a に対して所定の範囲内（例えば、±10° 内）で円弧移動するステージである。第 1 移動ステージ 5 b の下端部には、第 1 基準ステージ 5 b のレール部 5 e と係合する係合部 5 h を備える。係合部 5 h も、図 2 の（b）に示すように垂直軸 A を中心とする円弧形状である。

## 【0030】

第 1 基準ステージ 5 a および第 1 移動ステージ 5 b の側面（第 1 固定ハンドル 5 g の対面）には、回転メモリ 5 i が設けられ、この回転メモリ 5 i によって回転角度を確認できる。なお、垂直軸 A は、第 1 移動ステージ 5 b の回転移動の中心軸である。

## 【0031】

第 2 基準ステージ 5 c は、第 2 移動ステージ 5 d の移動の基準となるステージであり、第 1 移動ステージ 5 b の上面に固定される。第 2 基準ステージ 5 c の上端部には、第 2 移動ステージ 5 d と係合するレール部 5 j を備え、このレール部

5 j に沿って第2移動ステージ5 d が移動する。レール部5 j は、図2の(c)に示すように平行軸Bを中心とする円弧形状(スイベルステージ5を右側面視)であり、第2移動ステージ5 d が円弧移動するように案内する。第2基準ステージ5 c の一側面(第2移動ステージ5 d の移動方向に対して垂直な面)には、第2移動ステージ5 d を移動させるためのねじ機構(図示せず)に連結した第2移動ハンドル5 k を備え、この第2移動ハンドル5 k の回転によって第2移動ステージ5 d を円弧移動する。第2移動ハンドル5 k は、両方向に回転可能であり、例えば、一回転すると第2基準ステージ5 c に対して第2移動ステージ5 d が1.55°分円弧移動する。第2基準ステージ5 c の他側面(第2移動ステージ5 d の移動方向に対して平行な面)には、第2固定ハンドル5 l を備え、この第2固定ハンドル5 l によって第2基準ステージ5 c に対して第2移動ステージ5 d を固定する。

#### 【0032】

第2移動ステージ5 d は、第2基準ステージ5 c に対して所定の範囲内(例えば、±10°内)で円弧移動するステージである。第2移動ステージ5 d の下端部には、第2基準ステージ5 c のレール部5 j と係合する係合部5 m を備える。係合部5 m も、図2の(c)に示すように平行軸Bを中心とする円弧形状である。第2移動ステージ5 d の上面5 p には、連結部4 が取り付けられる。

#### 【0033】

第2基準ステージ5 c および第2移動ステージ5 d の側面(第2固定ハンドル5 l の対面)には、回転メモリ5 n が設けられ、この回転メモリ5 n によって回転角度を確認できる。なお、平行軸Bは、第2移動ステージ5 d の回転移動の中心軸である。

#### 【0034】

コントローラ7について説明する。

コントローラ7は、発光部2の回転ミラー(図示せず)の回転駆動を制御してレーザ光による走査を制御するとともに、受光部3からの電気信号に基づいて受光像を形成し、その受光像の明部(レーザ光)と暗部(影)を検出する。コントローラ7の入力部では、明部あるいは暗部の長さ、および/または明部と暗部の

境界位置を検出対象として設定できる。そして、コントローラ 7 の出力部では、設定された長さや境界位置を数値で表示する。また、コントローラ 7 では判定プログラムに基づいて検出した長さや境界位置からワークの面振れ等の OK/NG を判断し、前記した出力部でその OK/NG を表示する。さらに、コントローラ 7 の入力部では、測定開始の ON/OFF の操作、レーザ光の走査幅の設定等ができる。

## 【0035】

コントローラ 7 では、受光像を形成するために、発光部 2 から発したレーザ光の二次元位置（発光方向に対して垂直な面）とその二次元位置からのレーザ光を受光部 3 で受光したか否かを検出する。そして、コントローラ 7 の処理部では、レーザ光を受光した二次元位置の集まりで明部を形成するとともに受光しなかった二次元位置の集まりで暗部を形成し、その明部および暗部で受光像を形成する。さらに、コントローラ 7 の処理部では、受光像の幅方向の中心での明部および暗部の長さを算出し、さらに、明部あるいは暗部の長さや明部と暗部の境界位置等を算出する。なお、受光部 3 は受光するレーザ光の上限を規定する受光原点を有し、この受光原点によって受光像の上端が規定される。

## 【0036】

本実施の形態の発光部 2 および受光部 3 の位置調整では、オペレータによって、コントローラ 7 で、透過型レーザセンサ 1 のレベルを調整するために円盤治具 8 で遮光された暗部の長さ、透過型レーザセンサ 1 のゼロ点位置を調整するために円盤治具 8 の上面 8 a による明部と暗部との境界位置（受光原点から暗部の上端までの長さ）が検出対象として設定される。例えば、図 4 には円盤治具 8 による受光像 I d が示され、この受光像 I d では、円盤部材 8 で遮光されなかった部分が明部 I d 1, I d 3（無地）となり、円盤部材 8 で遮光された部分が暗部 I d 2（網かけ）となる。コントローラ 7 では、円盤治具 8 で遮光された暗部の長さとして暗部 I d 2 の幅方向中央での長さ I d 4 を算出し、円盤治具 8 の上面 8 a による明部と暗部との境界位置として明部 I d 1 の幅方向中央での長さ I d 5 を算出する。

## 【0037】

次に、反射型レーザセンサ 6 について説明する。

反射型レーザセンサ 6 は、面振れ測定中のリール R の回転を確認するためのセンサであるとともに、発光部 2 および受光部 3 の位置調整中の円盤治具 8 による遮光箇所を確認するためのセンサでもある。というのも、円盤治具 8 は精度良く形成されているが、円盤治具 8 の遮光箇所を固定することによって、位置調整精度がより向上するからである。

【 0 0 3 8 】

反射型レーザセンサ 6 は、センサ本体 6 a とアンプ 6 b から構成される。センサ本体 6 a は、受け台 1 1 に載置されたリール R の上方かつセンサ本体 6 a から発したレーザ光がリール R に当たる位置に配置される。そして、反射型レーザセンサ 6 は、受け台 1 1 上で回転しているリール R に向けてレーザ光を発し、リール R に形成されたくぼみ等を利用して距離差によってリール R の回転を検出する。さらに、センサ本体 6 a は、センサ本体 6 a から発したレーザ光が円盤治具 8 のスポット 8 b に当たる位置に配置される。そして、反射型レーザセンサ 6 は、円盤治具 8 の上面 8 a にレーザ光を発し、円盤治具 8 のスポット 8 b にレーザ光が当たっているか否かで円盤治具 8 の遮光箇所を確認可能とする。

【 0 0 3 9 】

センサ本体 6 a の発光部は、可視光半導体レーザ発振器（図示せず）を備え、リール R または円盤治具 8 に向かってレーザ光を発し、アンプ 6 b によって管理される。発光されたレーザ光は、リール R または円盤治具 8 で反射し、センサ本体 6 a の受光部で受光される。前記した可視光半導体レーザ発振器によるレーザ光は長距離でもシャープな発光スポットとなり（例えば、ワークまでの距離が 5 0 mm の場合にはスポット径が 0. 3 mm）、検出距離が離れても高精度な検出を可能としている。

【 0 0 4 0 】

センサ本体 6 a の受光部は、フォトダイオード等の受光素子を備え、リール R または円盤治具 8 で反射したレーザ光を受光素子で受光する。そして、この受光部は、受光素子でレーザ光を検知して電気信号に変換し、この電気信号をアンプ 6 b に送信する。

## 【0041】

アンプ6bは、センサ本体6aの発光部の発光を管理し、センサ本体6aの受光部からの電気信号に基づいてレーザ光が移動した距離を算出する。そして、アンプ6bは、実際にレーザ光が移動した距離あるいはセンサ本体6aから検出対象までの距離を表示する。また、アンプ6bでは、レーザ光の発光／発光停止の操作ができる。

## 【0042】

ここで、図1を参照して、円盤治具8について説明しておく。

なお、本実施の形態では、円盤治具8が調整用部材である。

## 【0043】

円盤治具8は、透過型レーザセンサ1の発光部2および受光部3の位置調整を行う時に使用される治具であり、発光部2からのレーザ光を遮光する。円盤治具8は、リールRと厚さおよび直径が同程度の不透明の円盤であり、所定の平面度（例えば、 $\pm 5 \mu\text{m}$ ）を有する。円盤治具8の上面8aには、微小のスポット8b（直径数 $10 \mu\text{m}$ 程度）が形成され、位置調整中、スポット8bに反射型レーザセンサ6からのレーザ光が当たるように円盤治具8が配置される。また、円盤治具8の下面8cの中央には、受け台11の位置決め筒11dに嵌合する嵌合穴8dが形成される。

## 【0044】

また、図1乃至図4を参照して、本実施の形態に係る位置調整方法のレベル調整工程で用いられる基準円盤厚さおよびゼロ点調整工程で用いられる基準ゼロ点位置について説明しておく。この基準円盤厚さおよび基準ゼロ点位置は、透過型レーザセンサ1が超音波溶着機10に設けられた際に設定される。図3は、スイベルステージ5によって垂直軸A回りに連結部4を回転させた時の透過型レーザセンサ1のレーザ光の発光領域および受光領域の位置変化ならびに円盤治具8と円盤治具8による受光像Ia, Ibとの関係を示す模式図である。図4は、スイベルステージ5によって平行軸B回りに連結部4を回転させた時の円盤治具8と円盤治具8による受光像Ic, Idとの関係を示す模式図である。

## 【0045】

超音波溶着機 10 が設置された後、透過型レーザセンサ 1 のスイベルステージ 5、連結部 4、発光部 2 および受光部 3 が前記した位置に配設され、さらに、反射型レーザセンサ 6 が配設される。このとき、受け台 11、スイベルステージ 5、連結部 4 等は、水準器を用いて水平レベルが出された状態で配設される。そして、オペレータは、超音波溶着機 10 の受け台 11 の位置決め筒 11 d に円盤治具 8 の嵌合穴 8 d を外嵌し、受け台 11 b に円盤治具 8 を載置する。このとき、オペレータは、反射型レーザセンサ 6 からのレーザ光を円盤治具 8 の上面 8 a に当て、円盤治具 8 のスポット 8 b にレーザ光が当たる位置に円盤治具 8 を配置する。さらに、オペレータは、透過型レーザセンサ 1 のコントローラ 7 に円盤治具 8 の厚さに相当する受光像の暗部の長さとして円盤治具 8 の上面 8 a の位置に相当する受光像の明部と暗部の境界位置を検出対象として設定する。

## 【0046】

そして、基準円盤厚さの設定に移る。オペレータは、スイベルステージ 5 の第 1 移動ハンドル 5 f を微小回転させながらコントローラ 7 の表示で受光像の暗部の長さを確認し、回転メモリ 5 i で示される角度と暗部の長さとをセットで記録する。そして、オペレータは、回転メモリ 5 i の 0° を中心として所定角度（例えば、±5°）の範囲の記録を取り、その中で最も短い暗部の長さとしてそれに対応する角度を取り出す。続いて、オペレータは、第 1 移動ハンドル 5 f を操作して取り出した角度に調整し、第 1 固定ハンドル 5 g を操作して第 1 移動ステージ 5 b を固定する。そして、オペレータは、この最も短い暗部の長さを透過型レーザセンサ 1 でのレベルの基準である基準円盤厚さ（図 3 に示す受光像 I b の暗部の長さ I b 4）とし、記録しておく。

## 【0047】

次に、基準ゼロ点位置の設定に移る。超音波溶着機 10 や透過型レーザセンサ 1 の各部は前記したように水平レベルが確保された状態で配設されているので、発光部 2 および受光部 3 は円盤治具 8 の上面 8 a および下面 8 c に対して垂直に配置された状態となっている。そこで、オペレータは、このときの明部と暗部の境界位置を透過型レーザセンサ 1 でのゼロ点位置である基準ゼロ点位置（図 4 に示す受光像 I d の境界位置 I d 5）とし、記録しておく。



## 【0048】

さらに、図3に示す模式図を用いて、受光像と基準円盤厚さの関係について説明しておく。

第1移動ハンドル5fによって垂直軸A回りに連結部4を回転すると、発光部2と受光部3が上下逆方向に同一量回転移動する。すると、図3に示すように、発光領域および受光領域も上下逆方向に移動し、レーザ光が円盤治具8に当たる角度が変化する。レーザ光が円盤治具8の上面8aおよび下面8cに平行の場合（発光部2と受光部3との高さ位置が同じ場合）、受光像Ibとなり、暗部の長さIb4が円盤治具8の厚さに相当する。しかし、レーザ光が円盤治具8の上面8aおよび下面8cに平行でない場合（発光部2と受光部3との高さ位置が異なる場合）、例えば、受光像Iaのようになり、暗部の長さIa4が円盤治具8の厚さより長くなる。つまり、基準円盤厚さは、レーザ光が円盤治具8の上面8aおよび下面8cに平行になるように発光部2および受光部3が配置された時の受光像の暗部の長さである。

## 【0049】

また、図4に示す模式図を用いて、受光像と基準ゼロ点位置の関係について説明しておく。

第2移動ハンドル5kによって平行軸B回りに連結部4を回転すると、発光部2と受光部3が同方向に同一量回転移動する。すると、図4に示すように、発光領域および受光領域も同方向に回転移動し、受光像の中心軸の角度が平行軸B回りに変化する。受光像の中心軸が円盤治具8の上面8aおよび下面8cに垂直の場合（発光部2および受光部3が円盤治具8の上面8aおよび下面8cに垂直に配置されている場合）、受光像Idとなり、境界位置Id5が最も長くなる。しかし、受光像の中心軸が円盤治具8の上面8aおよび下面8cに垂直でない場合（発光部2および受光部3が円盤治具8の上面8aおよび下面8cに垂直に配置されていない場合）、例えば、受光像Icのようになり、境界位置Ic5が短くなる。つまり、基準ゼロ点位置は、受光像の中心軸が円盤治具8の上面8aおよび下面8cに垂直になるように発光部2および受光部3が配置された時の受光像の受光原点から暗部の上端までの長さである。

## 【0050】

最後に、図1乃至図4を参照して、透過型レーザセンサ1の発光部2および受光部3の位置調整方法を図5のフローチャートに沿って説明する。図5は、透過型レーザセンサ1の発光部2および受光部3の位置調整方法のフローチャートである。

## 【0051】

オペレータによって超音波溶着機10が稼動され、リールRが製造されるとともにリールRの面振れ測定が行われる。さらに、リールRの面振れ測定の測定精度を高い精度に維持するために、定期的（例えば、一週間毎）に、透過型レーザセンサ1の発光部2および受光部3の位置調整が行われる。

## 【0052】

この位置調整では、レベル調整工程で第1移動ステージ5bの調整を行い、次に、ゼロ点調整工程で第2移動ステージ5dの調整を行って発光部2および受光部3の位置調整を行う。

なお、本実施の形態では、レベル調整工程が第1調整工程に相当し、ゼロ点調整工程が第2調整工程に相当する。

## 【0053】

オペレータは、超音波溶着機10の受け台11に円盤治具8を載置する。このとき、オペレータは、反射型レーザセンサ6からレーザ光を円盤治具8の上面8aに当て、円盤治具8のスポット8bにレーザ光が当たる位置に円盤治具8を配置する。このように円盤治具8を配置することによって、円盤治具8は、基準円盤厚さおよび基準ゼロ点位置を決定した時と同じ遮光箇所ではレーザ光を遮光する。

## 【0054】

そして、レベル調整工程を開始する。オペレータは、スイベルステージ5の第1固定ハンドル5gを緩めて第1移動ステージ5bを移動可能な状態にする。次に、オペレータは、スイベルステージ5の第1移動ハンドル5fを微小回転（例えば、 $0.1^{\circ}$ ）し、連結部4を垂直軸A回りに回転して発光部2と受光部3とを相対的に回転移動させる（S1）。微小回転する毎、オペレータは、コントロ

ーラ 7 の表示で受光像の暗部の長さを確認する (S 2)。そして、オペレータは、確認した暗部の長さが基準円盤厚さか否かを判断し (S 3)、暗部の長さが基準円盤厚さと一致するまで前記処理を繰り返す。暗部の長さが基準円盤厚さと一致すると、オペレータは、スイベルステージ 5 の第 1 固定ハンドル 5 g を締めて第 1 移動ステージ 5 b を固定する (S 4)。この結果、発光部 2 および受光部 3 は、発光部 2 からのレーザー光が円盤治具 8 の上面 8 a および下面 8 c に平行になるように位置調整される。

## 【0055】

例えば、図 3 に示すように、垂直軸 A 回りに角度  $\alpha^\circ$  ずれていた場合、発光部 2 からのレーザー光が円盤治具 8 の上面 8 a に対して角度  $\alpha^\circ$  を有して当たるため、円盤治具 8 の遮光箇所として上面 8 a も含まれる。その結果、受光像 I a の暗部の長さ I a 4 が基準円盤厚さより長くなる。そこで、第 1 移動ハンドル 5 f の回転操作によって角度  $\alpha^\circ$  が  $0^\circ$  に近づくにつれて、円盤治具 8 の遮光範囲が小さくなり、受光像の暗部の長さが短くなる。やがて、角度が  $0^\circ$  になると、円盤治具 8 の遮光箇所が円盤治具 8 の側面 8 e のみとなる。その結果、受光像の暗部の長さが、受光像 I b の暗部の長さ I b 4 となり、基準円盤厚さと一致する。

## 【0056】

次に、ゼロ点調整工程に移る。オペレータは、スイベルステージ 5 の第 2 固定ハンドル 5 l を緩めて第 2 移動ステージ 5 d を移動可能な状態にする。次に、オペレータは、スイベルステージ 5 の第 2 移動ハンドル 5 k を微小回転 (例えば、 $0.1^\circ$ ) し、連結部 4 を平行軸 B 回りに回転して発光部 2 と受光部 3 とを同方向に回転移動させる (S 5)。微小回転する毎、オペレータは、コントローラ 7 の表示で受光像の明部と暗部の境界位置を確認する (S 6)。そして、オペレータは、確認した境界位置が基準ゼロ点位置か否かを判断し (S 7)、境界位置が基準ゼロ点位置と一致するまで前記処理を繰り返す。境界位置が基準ゼロ点位置と一致すると、オペレータは、スイベルステージ 5 の第 2 固定ハンドル 5 l を締めて第 2 移動ステージ 5 d を固定する (S 8)。この結果、発光部 2 および受光部 3 は、受光像の中心軸が円盤治具 8 の上面 8 a および下面 8 c に垂直になるように位置調整される。

## 【 0 0 5 7 】

例えば、図 4 に示すように、平行軸 B 回りに角度  $\beta^\circ$  ずれていた場合、受光像の中心軸が円盤治具 8 の上面 8 a および下面 8 b に対して角度  $(90 - \beta)^\circ$  となるため、受光像の受光原点が暗部の上端に近づく。その結果、受光像 I c の境界位置 I c 5 が基準ゼロ点位置より短くなる。そこで、第 2 移動ハンドル 5 k の回転操作によって角度  $\beta^\circ$  が  $90^\circ$  に近づくにつれて、受光像の中心軸の円盤治具 8 の上面 8 a および下面 8 b に対する角度が  $90^\circ$  に近づき、受光像の境界位置が長くなる。やがて、受光像の中心軸が、円盤治具 8 の上面 8 a および下面 8 b に対して  $90^\circ$  となる。その結果、受光像の境界位置が、受光像 I d の境界位置 I d 5 となり、基準ゼロ点位置と一致する。

## 【 0 0 5 8 】

この透過型レーザセンサ 1 の位置調整方法によれば、レベル調整工程によって円盤治具 8 に対する発光部 2 と受光部 3 との相対的な高さ位置を調整でき、ゼロ点調整工程によって円盤治具 8 に対する発光部 2 および受光部 3 の傾きを調整できる。そして、この位置調整方法では、発光部 2 および受光部 3 が基準円盤厚さと基準ゼロ点位置を設定した時の位置に調整されるので、透過型レーザセンサ 1 によるリール R に対する面振れの測定精度を高精度に維持することができる。さらに、この位置調整方法では、反射型レーザセンサ 6 と円盤治具 8 のスポット 8 b によって、円盤治具 8 の遮光箇所を特定しているので、高精度に位置調整を行うことができる。

## 【 0 0 5 9 】

以上、本発明は、前記の実施の形態に限定されることなく、様々な形態で実施される。

例えば、本実施の形態では透過型レーザセンサのゼロ点位置を調整するために円盤治具の上面での明部と暗部との境界位置を検出対象としたが、受光像の下端を受光原点として円盤治具の下面での明部と暗部との境界位置を検出対象としてもよい。

また、本実施の形態ではスイベルステージおよび連結部を用いて発光部および受光部を 2 つの軸回りに相対的に回転移動させたが、連結部を配置できない場合

には発光部と受光部とを別々に2つの軸回りに相対的に回転移動させる等の他の構成によって発光部および受光部を回転移動させてもよい。

また、本実施の形態では調整用部材としてリールと同程度の大きさの円盤治具としたが、ある程度の厚さと幅を有する板状治具等の他の形状をしたものでもよい。

また、本実施の形態では円盤治具のスポットを利用して円盤治具の特定の遮光箇所でのみレーザ光を遮光したが、円盤治具が非常に高精度の平面度を有する場合には円盤治具の遮光箇所を特定する必要はない。

また、本実施の形態では基準円盤厚さと基準ゼロ点位置を予め設定したが、レベル調整工程では受光像の暗部の長さが最も短くなる角度に第1移動ステージを固定するようにし、ゼロ点調整工程では受光像の受光原点から暗部の上端までの長さ（明部と暗部の境界位置）が最も長くなる角度に第2移動ステージを固定するようにしてもよい。

#### 【0060】

また、本実施の形態ではスイベルステージを手動操作等を行うことによってオペレータが主体となって位置調整を行ったが、スイベルステージの移動ハンドルをステッピングモータ等の駆動手段に接続し、そのステッピングモータおよび透過型レーザセンサのコントローラを統括制御する制御装置によって自動で位置調整するように構成してもよい。

また、本実施の形態では2つの軸を発光部および受光部の下方側に位置させたが、発光部からのレーザ光が走査される領域中あるいは発光部および受光部の上方側等の他の位置に位置させてもよい。

また、本実施の形態では位置調整方法を超音波溶着機の受け台に載置されるリールに対して面振れ測定を行うための透過型レーザセンサに適用したが、他の目的に利用される透過型レーザセンサ、赤外線等の他の光を利用する光センサあるいは反射型センサ等の他の光センサに適用してもよい。

#### 【0061】

##### 【発明の効果】

本発明に係る光センサの調整方法は、第1調整工程によって調整用部材に対す

る発光手段と受光手段との相対的な高さ位置を調整でき、第2調整工程によって調整用部材に対する発光手段および受光手段の傾きを調整できる。そのため、この調整方法によって位置調整される光センサは、被検出物に対する検出精度を維持することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本実施の形態に係る透過型レーザセンサと超音波溶着機との関係を示す斜視図である。

【図 2】

図 1 の透過型レーザセンサに備えられるスイベルステージの説明図であり、（a）は斜視図、（b）は正面図であり、（c）は右側面図である。

【図 3】

図 1 のスイベルステージによって垂直軸回りに連結部を回転させた時の透過型レーザセンサのレーザ光の発光領域および受光領域の位置変化ならびに円盤治具と円盤治具による受光像との関係を示す模式図である。

【図 4】

図 1 のスイベルステージによって平行軸回りに連結部を回転させた時の円盤治具と円盤治具による受光像との関係を示す模式図である。

【図 5】

図 1 の透過型レーザセンサの発光部および受光部の位置調整方法のフローチャートである。

【図 6】

本実施の形態に係る磁気テープカートリッジのリールの分解斜視図である。

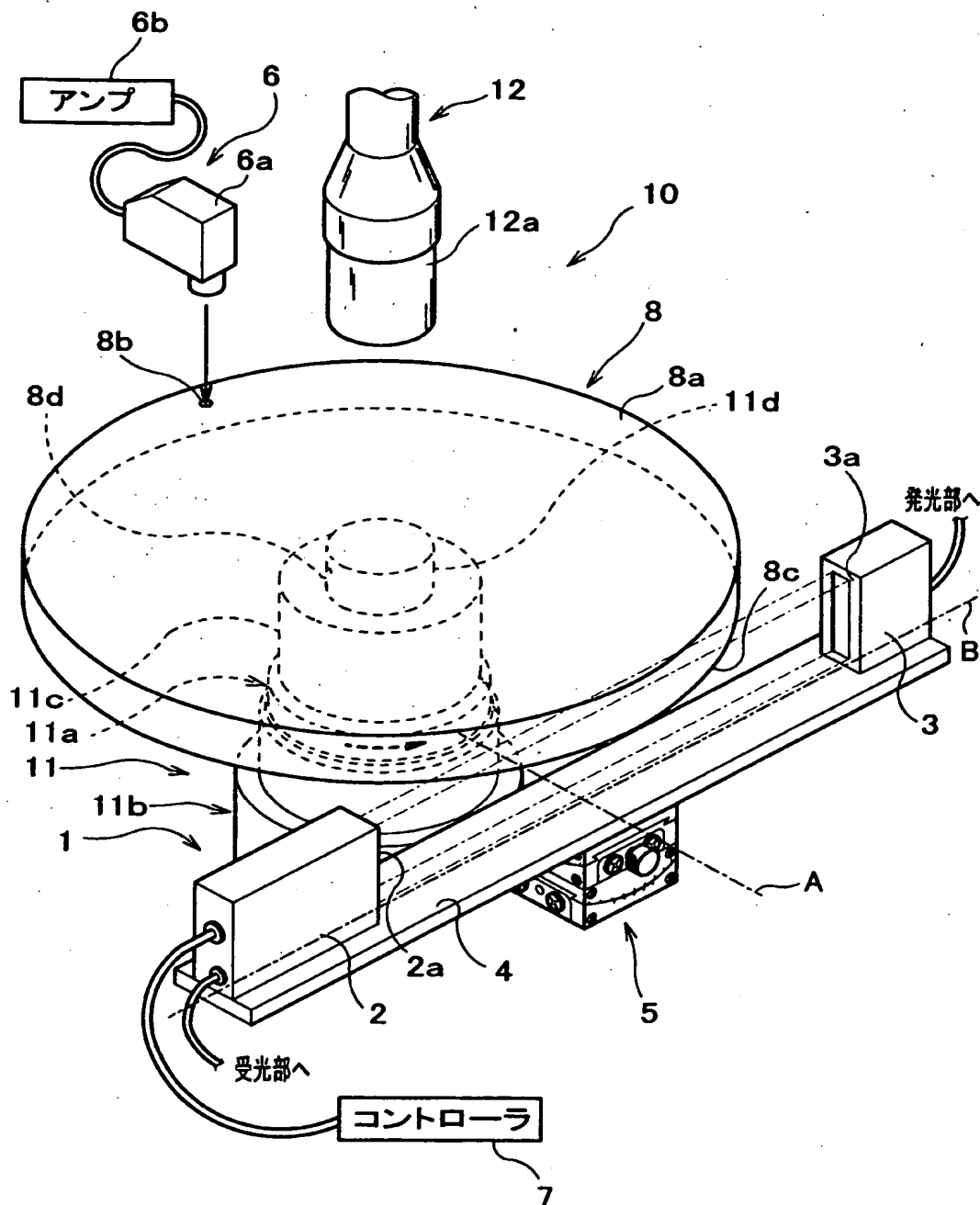
【符号の説明】

- 1 . . . 透過型レーザセンサ（光センサ）
- 2 . . . 発光部（発光手段）
- 3 . . . 受光部（受光手段）
- 4 . . . 連結部
- 5 . . . スイベルステージ

- 6 . . . 反射型レーザセンサ
- 7 . . . コントローラ
- 8 . . . 円盤治具（調整用部材）
- 8 b . . . スポット
- 10 . . . 超音波溶着機
- 11 . . . 受け台
  - A . . . 垂直軸（発光方向に対して垂直な軸）
  - B . . . 平行軸（発光方向に対して平行な軸）
  - I a, I b, I c, I d . . . 受光像
  - R . . . リール（被検出物）

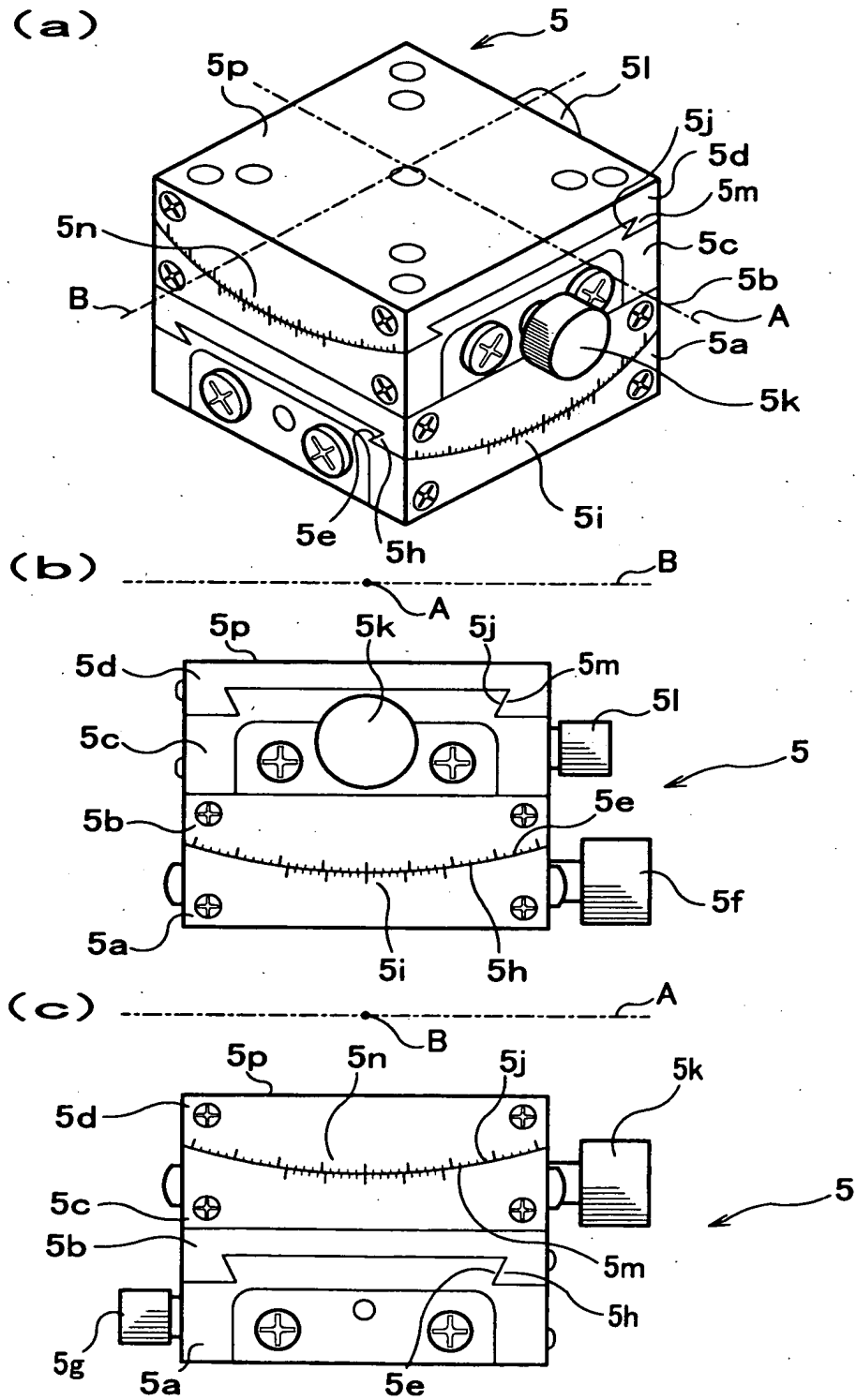
【書類名】 図面

【図 1】

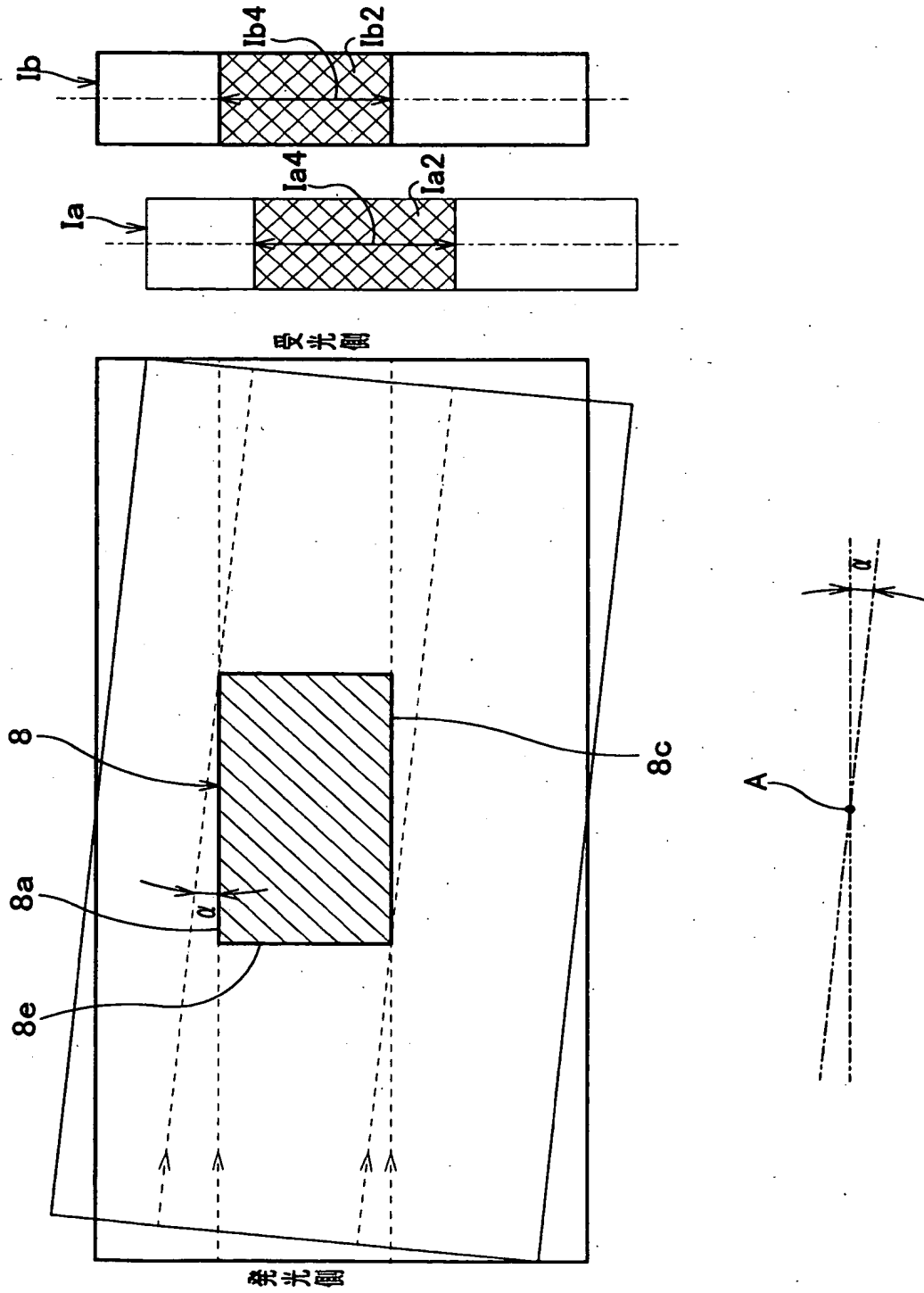




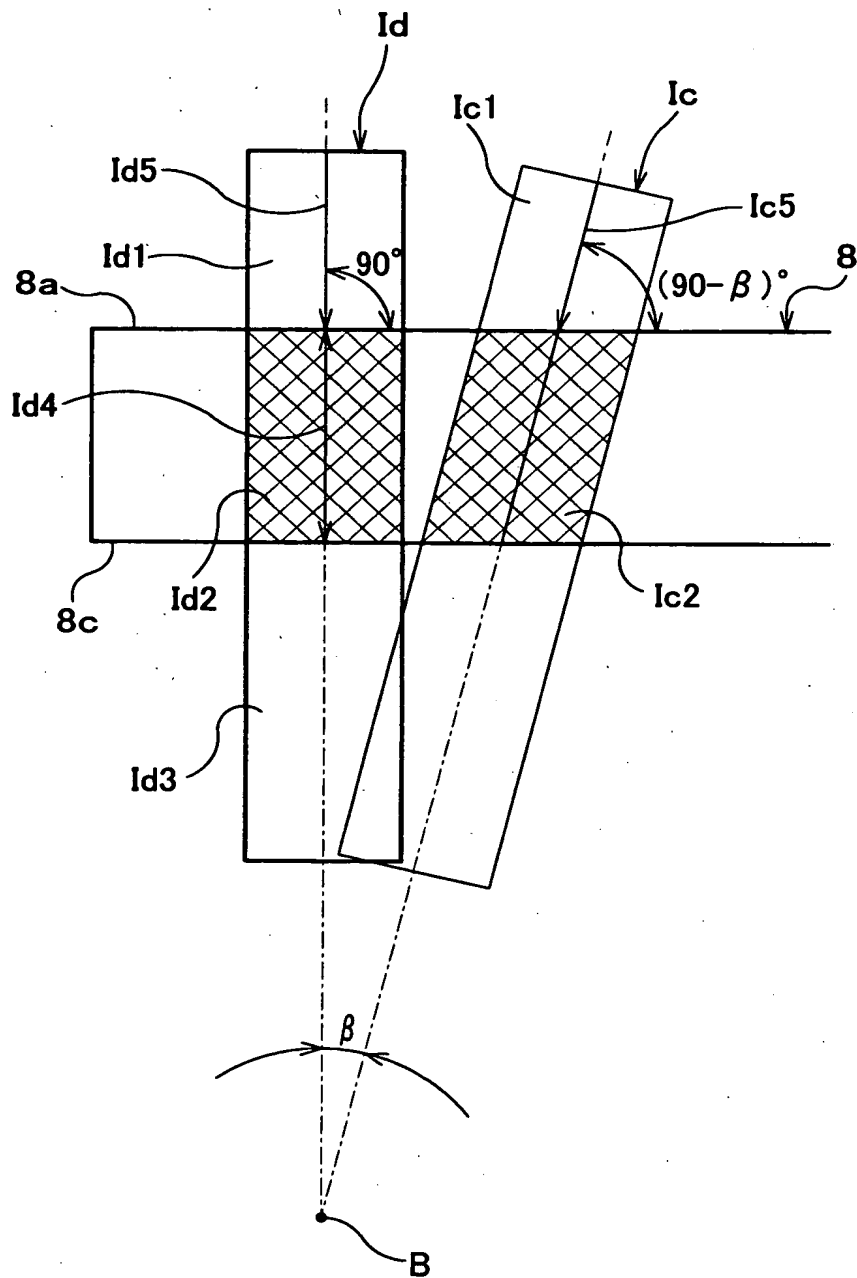
【図2】



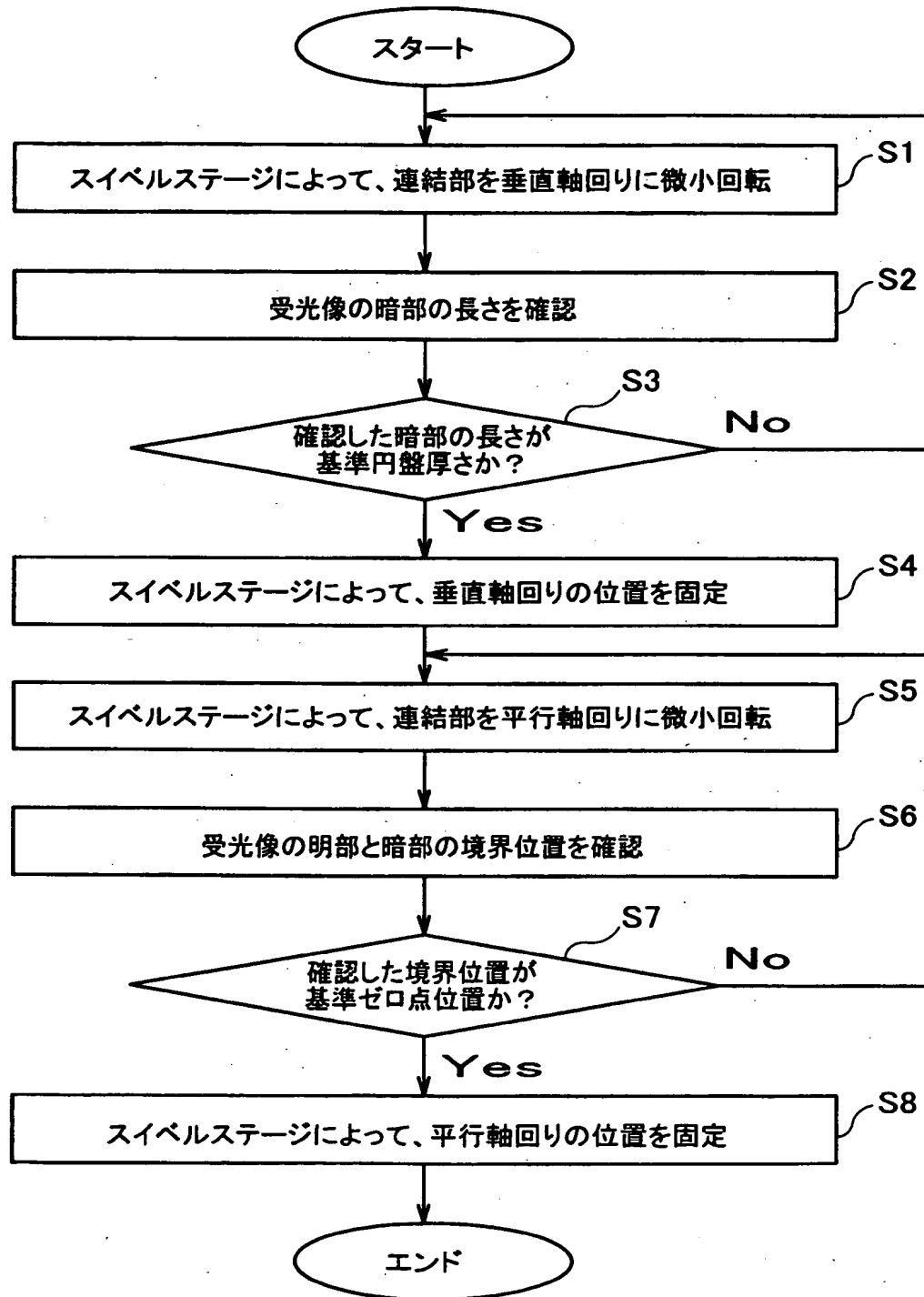
【図3】



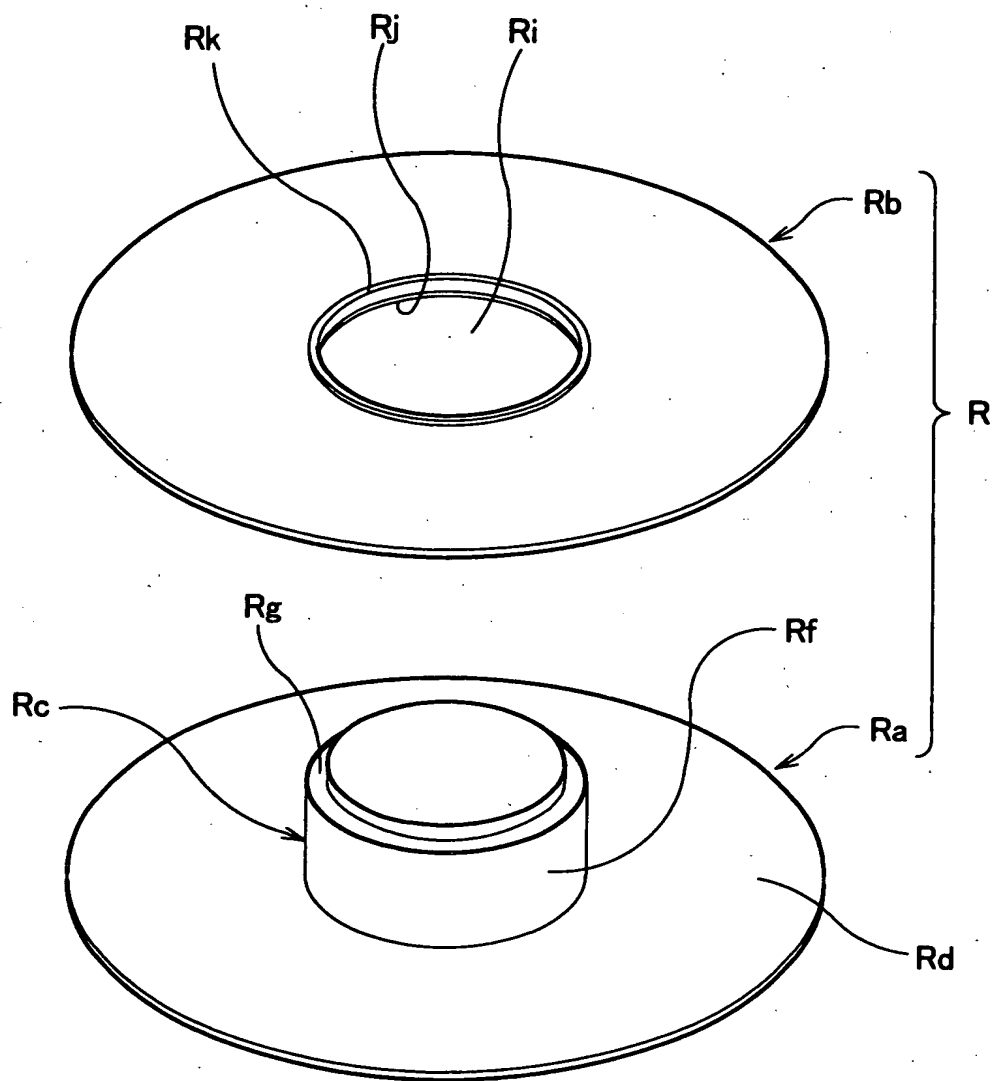
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 検出精度を維持できる光センサの調整方法を提供することを課題とする。

【解決手段】 発光手段（発光部）2と受光手段（受光部）3とを備える光センサ（透過型レーザセンサ）1の調整方法において、発光手段2から発光した光（レーザ光）の一部を遮光する調整用部材（円盤治具）8を設け、受光手段3で受光した光で調整用部材8による受光像を形成することによって光センサ1の位置を調整する光センサの調整方法であって、発光方向に対して垂直な軸A回りに発光手段2と受光手段3とを移動し、この移動によって変化する受光像に基づいて発光手段2と受光手段3との位置を調整する第1調整工程と、発光方向に対して平行な軸B回りに発光手段2と受光手段3とを移動し、この移動によって変化する受光像に基づいて発光手段2と受光手段3との位置を調整する第2調整工程とを含むことを特徴とする。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005201]

1. 変更年月日	1990年 8月14日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県南足柄市中沼210番地
氏 名	富士写真フイルム株式会社